

J-P0836 USOU #4



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 6月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-176215

出 願 人

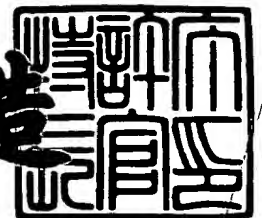
Applicant(s):

ソニー株式会社

2001年 4月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3031743

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000308101

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05B 33/10
H05B 33/14

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 平野 貴之

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100086298

【弁理士】

【氏名又は名称】 船橋 國則

【電話番号】 046-228-9850

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007364

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904452

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上の凹凸を覆う状態で当該基板上に設けられた層間絶縁膜と、この層間絶縁膜上に設けられた表示素子とを備えてなる表示装置において

前記層間絶縁膜は、有機物を含む材料からなり前記凹凸を埋め込む状態で形成された平坦化絶縁層と、無機材料からなり当該平坦化絶縁層の表面を覆う状態で形成されたコート層とで構成された

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の表示装置において、
前記表示素子は、有機エレクトロルミネッセンス素子である
ことを特徴とする表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の表示装置において、
前記平坦化絶縁層は、塗布膜からなる
ことを特徴とする表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の表示装置において、
前記平坦化絶縁層は、スピノングラスまたは樹脂材料からなる
ことを特徴とする表示装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の表示装置において、
前記層間絶縁膜には、当該層間絶縁膜の下層に達するコンタクトホールが設けられ、

前記コート層は、前記コンタクトホールの側周壁を覆う状態で設けられた
ことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示装置に関し、特には表示素子として有機エレクトロルミネッセンス素子を用いてなるアクティブマトリックス型の有機エレクトロルミネッセン

ディスプレイに適する表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

有機材料のエレクトロルミネッセンス(electroluminescence：以下ELと記す)を利用した有機EL素子は、陽極と陰極との間に、有機正孔輸送層や有機発光層を積層させた有機層を設けてなり、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子として注目されている。

【0003】

このような有機EL素子を表示素子として用いた表示装置のうち、各画素に有機EL素子を駆動するための薄膜トランジスタ(thin film transistor：以下TFTと記す)を設けてなるアクティブマトリックス型の表示装置は、基板上に設けられたTFT及び配線を覆う状態で平坦化絶縁膜が設けられ、この平坦化絶縁膜上に有機EL素子が設けられている。また、有機EL素子と配線とは、平坦化絶縁膜に形成されたコンタクトホールを介して接続されている。

【0004】

平坦化絶縁膜としては、例えば特開平 10-189252に開示されるように、ポリイミドのような樹脂材料をスピコート法によって塗布したもの、さらには酸化シリコン系材料膜や窒化シリコン系材料膜をCVD(chemical vapor deposition)法によって成膜し、ポリマーコーティングを行った後、RIE(reactive ion etching)によって全面エッチバックしたものが用いられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このような表示装置においては、次のような課題があった。

すなわち、スピコート法のような塗布によって形成される平坦化絶縁膜は、その大部分が有機材料からなるか、または有機材料を含んでいるため、吸水性が高い。例えば、市販されているコーティング液を用いて塗布形成されたポリイミド膜の吸水率は1%～3%程度にもなる。ところが、表示素子として用いられる有機EL素子は、その発光部が有機物からなるものであるため、吸湿によって発光強度が低下したり、駆動電圧が上昇するなどの不具合が発生し易い。このため

、上述のような吸湿性の高い材料を平坦化絶縁膜として用いた場合には、この平坦化絶縁膜から徐々に放出される水分が表示素子の表示性能に対して大きな影響を及ぼすことになり、表示装置として十分な長期信頼性を得ることができなかった。また、吸湿による表示素子の劣化は、表示装置の製造工程中にも進行するため、平坦化絶縁膜からの水分放出は、表示装置の歩留まりを低下させる要因にもなっている。

【 0 0 0 6 】

一方、CVD法による成膜とRIEによるエッチバックによる平坦化絶縁膜の形成では、その後この平坦化絶縁膜上に形成される有機EL素子にとって必要十分な平坦性を得ることが難しい。特に、RIEによる全面エッチバックでは、被エッチング膜の弱い部分が選択的にエッチングされる。このため、配線等の埋め込みによって形成される大きな凹凸は緩和されるが、完全に平坦ではない被エッチング膜の初期表面においては被エッチング膜のグレイン形状を強調するようにエッチングが進み、エッチバックされた膜の平坦性がさらに悪化する。また、大面積の基板を用いた場合、基板の全面において均一な平坦性を得ることはかなり困難である。

【 0 0 0 7 】

そして、このように平坦性が不十分な平坦化絶縁膜上に表示素子を設けた場合、この表示素子を構成する各層の膜厚を均一にすることが困難になるため、均一な表示特性を得ることが難しくなる。特に、表示素子として用いられる有機EL素子は、その発光部が極薄い有機膜で構成されているため、膜厚のばらつきが表示特性に対して影響を及ぼし易く、例えば駆動時に膜厚の薄い部分に局所的に電解が集中して漏れ電流が発生するなどの不具合が発生し、安定した表示を行うことが困難になる。

【 0 0 0 8 】

そこで本発明は、このような課題を解決し、歩留まり及び長期信頼性に優れた、アクティブマトリックス型の表示装置に適する表示装置を提供する。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するために成された本発明は、基板上の凹凸を覆う状態で当該基板上に設けられた層間絶縁膜と、この層間絶縁膜上に設けられた表示素子とを備えてなる表示装置において、層間絶縁膜は、有機物を含む材料からなり前記凹凸を埋め込む状態で形成された平坦化絶縁層と、無機材料からなり平坦化絶縁層の表面を覆う状態で形成されたコート層とで構成されたことを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

このような構成の表示装置では、平坦化絶縁層が、有機物を含む材料で構成されているため、この平坦化絶縁層を平坦性に優れた塗布膜として形成することができる。このため、この平坦化絶縁層を覆うコート層と共に平坦性に優れた層間絶縁膜が構成され、この上部に表示素子を設けることができ、当該表示素子を構成する各層の膜厚が均一化される。しかも、コート層を無機材料で構成したことで、平坦化絶縁層を構成する有機物から放出されるガス成分（例えば水蒸気）に対してこのコート層がバリアとなり、このコート層上に設けられた表示素子側へのガス成分（特に水蒸気）の供給が防止され、表示素子の吸湿による劣化が防止される。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の表示装置の実施の形態を、図面に基づいて説明する。尚、ここでは、表示素子として有機EL素子を用いたアクティブマトリックス型の表示装置に本発明を適用した実施の形態を説明する。

【 0 0 1 2 】

図1に示す表示装置は、例えばガラス材料からなる基板1上に、ボトムゲート型（トップゲート型でも良い）のTFT2が行列状に設けられており、これらのTFT2を覆う状態で絶縁膜3が形成されている。また、この絶縁膜3上には、ここでの図示を省略した接続孔を介してTFT2に接続された配線4が設けられており、この配線4が基板1表面における最大の凹凸となっている。

【 0 0 1 3 】

そして、絶縁膜3上には、この配線4を埋め込む状態で層間絶縁膜6が設けら

れている。この層間絶縁膜 6 は、配線 4 を埋め込む状態で絶縁膜 3 上に形成された平坦化絶縁層 6 a と、その上層のコート層 6 b とからなる多層構造に構成されている。ここで、平坦化絶縁層 6 a は、SOG や樹脂材料（例えばポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、有機シリカ膜）のような有機物を用いて得られる材料からなり、スピンコート法のような塗布法によって形成された塗布膜であることとする。一方、コート層 6 b は、平坦化絶縁層 6 a からのガス放出を抑えることのできるガスバリア性のある絶縁材料を用いて構成されることとし、酸化シリコン、窒化シリコン（ Si_3N_4 ）、アモルファスシリコン（ $\alpha\text{-Si}$ ）または酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）等の無機材料を用いて、単層または多層構造に構成されている。また、このコート層 6 b は、平坦化絶縁層 6 a からのガスの放出を十分に抑えることができる膜厚を有している。

【0014】

このような多層構造に構成された層間絶縁膜 6 には、配線 4 に達する接続孔 7 が設けられている。ただし、接続孔 7 の側周壁はコート層 6 b で覆われており、平坦化絶縁膜 6 a の上面及び接続孔 7 内に臨む面がコート層 6 b で完全に覆われた状態になっている。このため、図 2 に示すように、平坦化絶縁層に形成された開口部 7 a の底面開口の内側に、コート層の開口部 7 b が設けられていることになる。尚、図 2 においては、接続孔 7 の開口形状を円形で示したが、接続孔 7 の開口形状はこれに限定されることはなく、正方形を含む矩形形状や、多角形でも良い。

【0015】

そして、この接続孔 7 を介して、配線 4 に接続された状態で、層間絶縁膜 6 上に有機 EL 素子 10 が設けられている。この有機 EL 素子 10 は、例えば基板 1 と反対側から発光光を放出する上面発光型であり、接続孔 7 を介して配線 4 に接続された下部電極 11、下部電極 11 の周縁を覆う状態で設けられた絶縁層 12、下部電極 11 上に設けられた有機層 13、この上部に設けられた上部電極 14 及び透明電極 15 によって構成されている。尚、この有機 EL 素子 10 は、基板 1 側から光を取り出す透過型であっても良い。

【0016】

次に、図 3 及び図 4 の工程断面図を用いてこの表示装置の各構成要素の詳細をその製造工程順に説明する。

【0017】

先ず、図 3 (1) に示すように、例えば透明ガラスからなる基板 1 上にボトムゲート型の T F T 2 を形成し、この T F T 2 を覆う状態で絶縁膜 3 を形成する。次に、この絶縁膜 3 にここでは図示を省略した接続孔を形成した後、この接続孔を介して T F T 3 に接続される配線 4 を絶縁膜 3 上に形成する。この配線 4 は、T F T 2 間または、後の工程で形成される有機 E L 素子と T F T 2 とを接続するためのものであり、例えば $1.0 \mu\text{m}$ 程度の高さのアルミニウム配線として形成される。この配線 4 の形成が、基板 1 表面における凹凸の最大の要因になる。

【0018】

次に、図 3 (2) に示すように、配線 4 の形成による凹凸を平坦化するために、上部に配線 4 が形成された絶縁膜 3 上に、配線 4 による凹凸を埋め込む状態で平坦化絶縁層 6 a を形成する。この平坦化絶縁層 6 a は、ポジ型の感光性ポリイミドからなる。また、絶縁膜 3 上への平坦化絶縁層 6 a の形成は、この感光性ポリイミドを回転数 3200 rpm でスピンコート法によって塗布することで行われる。また、塗布後、直ちにホットプレート上にて 90°C 、10 分のプリベークを行う。そして、プリベーク後における平坦化絶縁層 6 a の塗布膜厚を $2.4 \mu\text{m}$ 程度とし、この平坦化絶縁層 6 a によって配線 4 を埋め込むこととする。

【0019】

以上の後、露光装置を用いて平坦化絶縁層 6 a に対してパターン露光を行い、露光部分を現像液に対して可溶にする。このパターン露光においては、例えば近接（プロキシミティ）露光装置を用い、露光量を 500 mJ とする。

【0020】

次に、パターン露光後の平坦化絶縁層 6 a に対してシャワー回転式現像装置を用いて現像処理を行い、露光部を現像液に溶解させて除去する。この際、現像液として、TMAH (tetramethylammonium hydroxide) 2.38% 水溶液（例えば東京応化製 MND-3）を用い、現像時間を 3 分程度にする。

【0021】

以上の一連のリソグラフィ処理によって、平坦化絶縁層 6 a を所定形状にパターンニングし、配線 4 に達する開口部 7 a を形成する。

【 0 0 2 2 】

その後、平坦化絶縁層 6 a を構成する感光性ポリイミドのイミド化（環化）を進めるための本焼成をクリーンベーク炉にて行う。この際、窒素雰囲気中にて 170℃で 60 分の焼成後、350℃で 30 分の焼成を行う。尚、本焼成後における平坦化絶縁層 6 a の膜厚は 2.0 μ m 程度となり、この平坦化絶縁層 6 a によって配線 4 が埋め込まれる。この際、平坦化絶縁層 6 a 表面の平坦性（凸部と凹部の最大高低差）は約 0.3 μ m、吸水率は 1.5 重量%程度になる。

【 0 0 2 3 】

ここで、平坦化絶縁層 6 a は、スピンコート法やその他の塗布法によって形成される塗布膜であれば、上記感光性ポリイミドからなるものに限定されることはなく、感光性を持たない樹脂材料膜や、SOG (spin on glass) 膜であっても良い。ただし、感光性を持たない材料で平坦化絶縁層 6 a を形成する場合には、平坦化絶縁層 6 a を形成した後にこの平坦化絶縁層 6 a 上にレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクに用いて平坦化絶縁層 6 a をエッチングすることで開口部 7 a を形成することとする。

【 0 0 2 4 】

以上のようにして、平坦化絶縁層 6 a に開口部 7 a を形成した後、図 3 (3) に示すように、開口部 7 a の内壁を含む平坦化絶縁層 6 a の露出表面を覆う状態で、コート層 6 b を形成する。ここでは、プラズマ CVD (chemical vapor deposition) 法によって酸化シリコン (SiO_2) からなるコート層 6 b を形成する。この際、反応ガスとしてシラン (SiH_4) 及び亜酸化窒素 (N_2O) を用い、成膜温度を 320℃、成膜雰囲気内ガス圧力を 50 Pa に設定した成膜を行う。そして、十分なガスバリア性が得られ、かつ加工が容易に行える範囲の膜厚（ここでは 500 nm）を有する酸化シリコンからなるコート層 6 b を形成する。この、コート層 6 b の成膜方法は、プラズマ CVD 法に限定されることはないが、十分なガスバリア性を有する膜が得られる成膜方法を適用することが望ましい。

【 0 0 2 5 】

次に、このコート層 6 b 上に、ここでの図示を省略したレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクにして平坦化絶縁層 6 a に形成した開口部 7 a の底面のコート層 6 b 部分をエッチング除去し、このコート層 6 b に開口部 7 b を形成する。この際、図 2 に示したように、平坦化絶縁層 6 a に形成された開口部 7 a の底面開口よりも内側に、コート層 6 b の開口部 7 b が設けられるようにする。また、酸化シリコンからなるコート層 6 b のエッチングは、例えばフッ酸とフッ化アンモニウムとの混合水溶液を用いたウェットエッチング、またはフッ素系ガス（例えば四フッ化メタン： CF_4 ）を用いたドライエッチングによって行われる。

【 0 0 2 6 】

以上によって、平坦化絶縁層 6 a の露出表面をコート層 6 b で覆った状態を保ちつつ、平坦化絶縁層 6 a とこれを覆うコート層 6 b とからなる層間絶縁膜 6 に、配線 4 に達する接続孔 7 を形成する。

【 0 0 2 7 】

尚、平坦化絶縁層 6 a とこれを覆うコート層 6 b とからなり、側周壁がコート層 6 b で覆われた接続孔 7 の層間絶縁膜 6 の形成方法は、上述した手順に限定されることはなく、次のような手順での形成も可能である。

【 0 0 2 8 】

まず、平坦化絶縁層とコート層とを続けて成膜した後、レジストパターンをマスクに用いたエッチングによって、この平坦化絶縁層とコート層とに配線に達する接続孔を形成する。次に、接続孔の内壁を覆う状態で第 2 コート層を形成し、接続孔の内壁に第 2 コート層からなるサイドウォールを残す状態で第 2 コート層をエッチバックする。これによって、平坦化絶縁層の上部がコート層で覆われ、接続孔の内壁が第 2 コート層で覆われた平坦化絶縁膜が得られる。このような方法では、接続孔を形成するためのレジストパターンの形成を一回行えばよく、マスク工程を削減できる。また、マスク合わせを行う必要がないため、微細化に適している。

【 0 0 2 9 】

以上のような方法の中から選択された方法によって、配線 4 に達する接続孔 7 を設けた層間絶縁膜 6 を形成した後、次のようにして、この層間絶縁膜 6 上（すなわちコート層 6 b 上）に有機 E L 素子 1 0 を形成する。尚、ここでは、一例として基板 1 と反対側から発光光を放出する上面発光型の有機 E L 素子を形成する場合を説明するが、本発明はこれに限定されることはなく、基板 1 側から光を取り出す透過型の有機 E L 素子を形成しても良い。

【 0 0 3 0 】

先ず、図 3（4）に示すように、コート層 6 b 上に、金属（例えば C r）からなる下部電極 1 1 を、接続孔 7 を介して配線 4 に接続させる状態で形成する。この下部電極 1 1 は、有機 E L 素子の陽極として用いられることとする。

【 0 0 3 1 】

この下部電極 7 を形成するには、先ず、D C スパッタ法によって、膜厚 2 0 0 n m のクロム（C r）膜を成膜する。この際、例えば、スパッタガスとしてアルゴン（A r）用い、スパッタ雰囲気内圧力を 0 . 2 P a、D C 出力を 3 0 0 W に設定して成膜を行う。次に、通常のリソグラフィ技術を用いて形成したレジストパターンをマスクに用いてクロム膜をエッチングし、これによって所定形状にパターニングされたクロムからなる下部電極 1 1 を得る。

【 0 0 3 2 】

クロム膜のエッチングには、硝酸第二セリウムアンモニウムと過塩素酸との混合水溶液系のエッチング液、例えば E T C H - 1 [三洋化成工業（株）製商品名] を用いたウェットエッチングを行うことで、高精度にかつ再現性良いエッチング加工を行うこととする。ただし、さらに加工精度が要求される場合には、ドライエッチングを行うこととする。クロム膜のドライエッチングを行う場合には、例えばエッチングガスとして塩素（C l₂）と酸素（O₂）の混合ガスを用いる。この際特に、R I E（reactive ion etching）を行うことで、高精度の加工が可能になると共に、エッチング側壁の形状を制御することが可能になる。例えば、所定のエッチング条件でエッチングすることによって、エッチング側壁をテーパ形状にすることができるため、この下部電極 1 1 と以降の工程で形成する上部電極との間のショートを低減できる。

【 0 0 3 3 】

次に、図 4 (1) に示すように、下部電極 1 1 上に開口部 1 2 a を有し、かつ下部電極 1 1 の周縁を覆う形状の絶縁層 1 2 を形成する。この絶縁層 1 2 を構成する材料に特に限定はないが、ここでは例えば酸化シリコン (SiO_2) を用いることとする。

【 0 0 3 4 】

この絶縁層 1 2 を形成するには、まず、例えばスパッタリングによって膜厚 2 0 0 n m の酸化シリコン膜を形成し、次に通常のリソグラフィー技術を用いてこの酸化シリコン膜上にレジストパターンを形成する。その後、このレジストパターンをマスクに用いて酸化シリコン膜をエッチングすることで、下部電極 1 1 上に開口部 1 2 a を有し、かつその周縁を覆う形状の絶縁層 1 2 を得る。この際のエッチングとしては、例えばフッ酸とフッ化アンモニウムとの混合水溶液を用いたウェットエッチング、またはドライエッチングを行うことができる。尚、この絶縁層 1 2 は、必要に応じて形成されれば良く、この絶縁層 1 2 を設けることによって、下部電極 1 1 と以降の工程で形成する上部電極との間のショートを防止することが可能になる。また、この絶縁層 1 2 を設けた場合には、絶縁層 1 2 の開口部 1 2 a が有機 E L 素子の発光部分となる。

【 0 0 3 5 】

次に、図 4 (2) に示すように、必要に応じて絶縁層 1 2 が形成された基板 1 を真空蒸着装置 (図示省略) 内に搬入し、マスク A 上からの真空蒸着によって、各下部電極 1 1 上をそれぞれ独立した状態で覆う形状の有機層 1 3 を形成する。この際、絶縁層 1 2 の縁部分も有機層 1 3 で覆われるようにマスク A を設計することで、下部電極 1 1 が有機層 1 3 で完全に覆われるようにする。また、この有機層 1 3 は、ここでの図示を省略した有機正孔注入層、有機正孔輸送層、電子輸送層を兼ねた有機発光層を下層から順に積層してなる。

【 0 0 3 6 】

このような構成の有機層 1 3 の一例としては、有機正孔注入層として M T D A T A [4 , 4 ' , 4 " - トリス (3 - メチルフェニルフェニルアミノ) トリフェニルアミン] を 3 0 n m の膜厚に形成し、有機正孔輸送層として α - N P D [ビス (N - ナフ

チル) -N-フェニルベンジジン] を 2 0 n m の膜厚に形成し、有機発光層として A l q 3 (8 - キノリノールアルミニウム錯体) を 5 0 n m の膜厚に形成して用いる。

【 0 0 3 7 】

また、有機層 1 3 の真空蒸着においては、それぞれの材料 0 . 2 g を抵抗加熱用の各ボートに充填して真空蒸着装置の所定の電極に取り付け、蒸着雰囲気内を $1 . 0 \times 1 0^{-4}$ P a にまで減圧した後、各ボートに電圧を印加することで、各ボート内の材料を順次蒸着させる。また、マスク A には、金属マスクを用いることとする。

【 0 0 3 8 】

次に、図 4 (3) に示すように、マスクを取り除いた真空蒸着によって、基板 1 の上方の全面に、有機層 1 3 及び絶縁層 1 2 を覆う上部電極 1 4 を形成する。この上部電極 1 4 は、有機 E L 素子の陰極として用いられるもので、例えばマグネシウムと銀との合金 (M g : A g) で構成される。この上部電極 1 4 の膜厚は、例えば 1 0 n m であることとする。尚、この上部電極 1 4 の真空蒸着は、有機層 1 3 の真空蒸着を行った真空蒸着装置内にて連続して行われる。

【 0 0 3 9 】

このような上部電極 1 4 の真空蒸着においては、マグネシウム 0 . 1 g 、銀 0 . 4 g を各ボートに充填して真空蒸着装置の所定の電極に取り付け、蒸着雰囲気内を $1 . 0 \times 1 0^{-4}$ P a にまで減圧した後、各ボートに電圧を印加することで、ボート内のマグネシウム及び銀を共蒸着させる。この際、マグネシウムと銀の成膜速度の比が、 9 : 1 程度になるようにする。

【 0 0 4 0 】

以上の後、図 1 に示したように、上部電極 1 4 上に、透明電極膜 1 5 を成膜する。ここでは、この透明電極膜 1 5 として、室温成膜で良好な導電性を示すインジウム亜鉛酸化物 (I n - Z n - O) 系の透明導電性材料を用いることとする。このような材料からなる透明電極膜 1 5 の成膜は、例えば D C スパッタ法によって行うこととする。この際の成膜条件の一例としては、スパッタガスにアルゴン (A r) と酸素 (O ₂) との混合ガス (体積比 A r : O ₂ = 1 0 0 0 : 5) を用い

、スパッタ雰囲気内圧力を 0.3 Pa、DC 出力を 40 W に設定し、膜厚 200 nm の透明電極膜 15 を成膜する。

【0041】

以上のようにして、下部電極（陽極）11、有機層13、上部電極（陰極）14 及び透明電極膜 15 を順次積層してなる複数の有機 EL 素子 10 を、表示素子として層間絶縁膜 6 上に形成する。これらの有機 EL 素子 10 は、層間絶縁膜 6 に形成された接続孔 7 及び配線 4 を介して各 TFT 2 に接続されたものとなる。

【0042】

また、以上のようにして、表示素子として設けられた各有機 EL 素子 10 にこれを駆動するための TFT 2 を接続してなるアクティブマトリックス型の表示装置が得られる。

【0043】

以上説明した構成の表示装置では、平坦化絶縁層 6a が、スピンコート法のような塗布法によって形成されたものであるため平坦性に優れ、この平坦化絶縁層 6a を覆うコート層 6b と共に平坦性に優れた層間絶縁膜 6 によって配線 4 が埋め込まれたものとなる。そして、この平坦性に優れた層間絶縁膜 6 上に有機 EL 素子 10 を設けることができる。したがって、この有機 EL 素子 10 は、膜厚均一性に優れた各有機層薄膜を有し、下部電極 11 - 上部電極 14 間のショートが防止されると共に発光面内における発光の均一性が図られ、安定した表示特性を示すものとなる。

【0044】

しかも、平坦化絶縁層 6a を覆うコート層 6b を無機材料で構成したことで、塗布膜からなる平坦化絶縁層 6a から放出されるガス成分（例えば水蒸気）に対してこのコート層 6b がバリアとなり、このコート層 6b 上に設けられた有機 EL 素子 10 側へのガス成分（特に水蒸気）の放出が防止される。また、層間絶縁膜 6 に設けられたコンタクトホール 7 の側周壁がコート層 6b で覆われているため、コンタクトホール 7 の側周壁から有機 EL 素子 10 側への水分放出もが防止される。したがって、製造工程中における有機 EL 素子 10 の吸湿による劣化、及び長期駆動に際しての有機 EL 素子 10 の吸湿による劣化を防止することがで

きる。以上の結果、アクティブマトリックス型の表示装置における歩留まりの向上と長期信頼性の向上とを図ることが可能になる。

【 0 0 4 5 】

また、層間絶縁膜 6 に設けられたコンタクトホール 7 の側周壁をコート層 6 b で覆ったことで、コンタクトホール 7 の上部に有機 E L 素子 1 0 を配置した構成であっても、この有機 E L 素子 1 0 の吸湿による劣化を防止することが可能になる。

【 0 0 4 6 】

次に、以上のようにして得られた表示装置の評価結果を示す。ここでは、実施例として、上記実施形態で説明した構成の表示装置における表示素子（有機 E L 素子）の駆動電圧、駆動電流、初期駆動時の発光輝度、及び大気中における 1 0 0 時間駆動後の発光輝度を測定した。また、比較例 1 として、基板上に直接形成された有機 E L 素子に関して上記各値を測定した。さらに従来構造の表示装置に相当する比較例 2 として、平坦化絶縁層のみからなる層間絶縁膜上に直接形成された有機 E L 素子に関して上記各値を測定した。下記表 1 には、これらの測定結果を示す。尚、比較例 1、比較例 2 における平坦化絶縁層、及び有機 E L 素子は、実施例の表示装置における各部材と同様に形成した。

【 0 0 4 7 】

【表 1】

	駆動電圧	駆動電流	初期の輝度	100hr後の輝度
実施例	8. 9 V	3 9 mA/cm ²	9 9 0 cd/m ²	9 5 5 cd/m ²
比較例 1	8. 9 V	3 9 mA/cm ²	1 0 0 0 cd/m ²	9 7 0 cd/m ²
比較例 2	1 1. 2 V	3 9 mA/cm ²	5 6 0 cd/m ²	2 7 0 cd/m ²

【 0 0 4 8 】

この表 1 に示すように、初期駆動時の輝度（初期の輝度）を比較すると、実施例の有機 E L 素子では、層間絶縁膜が設けられていない比較例 1 の有機 E L 素子と同程度にこの値が高く保たれることが分かる。これに対して、平坦化絶縁層上に直接形成された比較例 2 の有機 E L 素子は、実施例及び比較例 1 の有機 E L 素

子と比較して、この値が低いことがわかる。この結果から、実施例の表示装置においては、平坦化絶縁層上にコート層を設けたことで、その製造工程において平坦化絶縁層から有機EL素子側への水分の放出が抑えられ、吸湿による有機EL素子の劣化が防止されることが確認できた。したがって、実施例の表示装置は、従来の表示装置と比較して歩留まりの向上が図られていることが確認できた。

【0049】

また、100時間駆動後の輝度（100hr後の輝度）を比較すると、実施例の有機EL素子では、層間絶縁膜が設けられていない比較例1の有機EL素子と同程度にこの値が高く保たれることが分かる。これに対して、平坦化絶縁層上に直接形成された比較例2の有機EL素子は、実施例及び比較例1の有機EL素子と比較して、この値が低いことがわかる。この結果から、実施例の表示装置においては、平坦化絶縁層上にコート層を設けたことで、長期の駆動に際して平坦化絶縁層から有機EL素子側への水分の放出が抑えられ、吸湿による有機EL素子の劣化が防止されることが確認できた。したがって、実施例の表示装置は、従来の表示装置と比較して長期信頼性に優れていることが確認できた。

【0050】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の表示装置によれば、平坦化絶縁層とコート層との多層構造からなる層間絶縁膜上に表示素子を設けた構成を採用することで、例えばアクティブマトリックス型の表示装置のように配線による凹凸を有する基板上であっても、この層間絶縁膜を介して形成された表示素子の表示特性の安定化を図ると共に吸湿による劣化を防止することが可能になる。したがって、表示装置における歩留まりの向上及び長期信頼性の向上を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の表示装置の一構成例を示す断面図である。

【図2】

本発明の表示装置の一構成例を示す要部平面図である。

【図3】

実施形態の表示装置の製造手順を示す断面工程図（その１）である。

【図４】

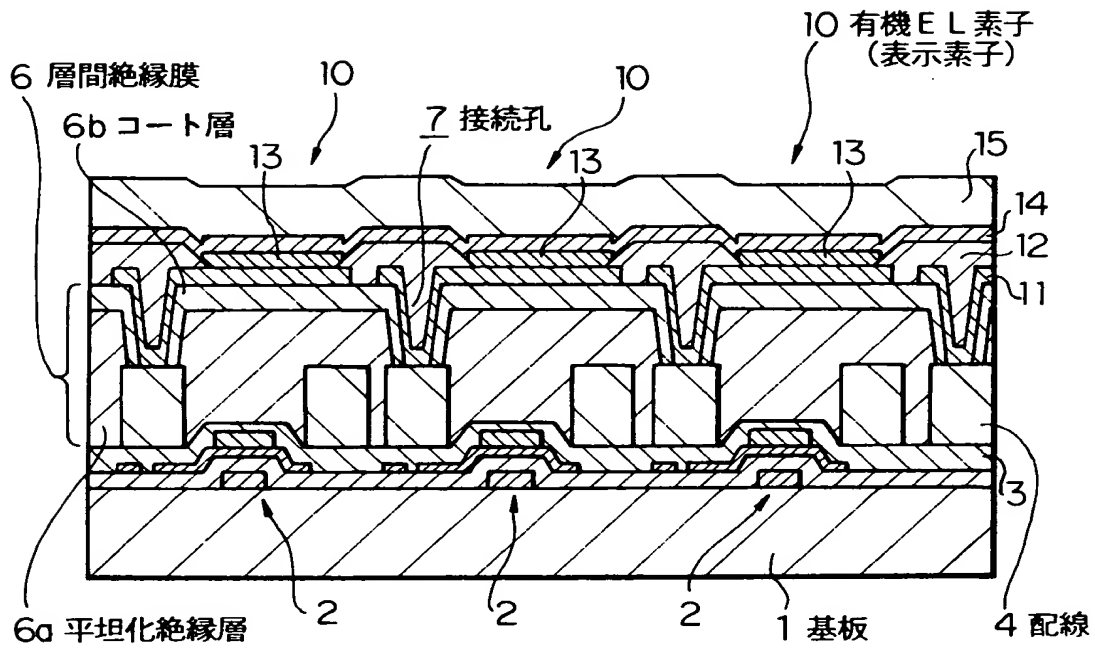
実施形態の表示装置の製造手順を示す断面工程図（その２）である。

【符号の説明】

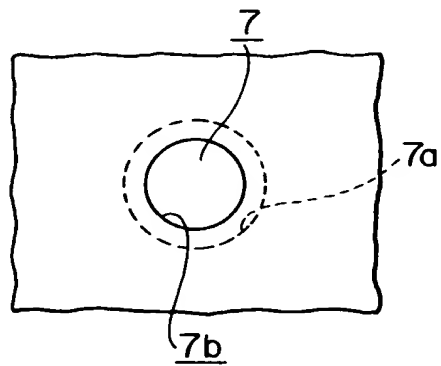
１…基板、４…配線、６…層間絶縁膜、６a…平坦化絶縁層、６b…コート層
、 ７…接続孔、１０…有機ＥＬ素子（表示素子）

【書類名】 図面

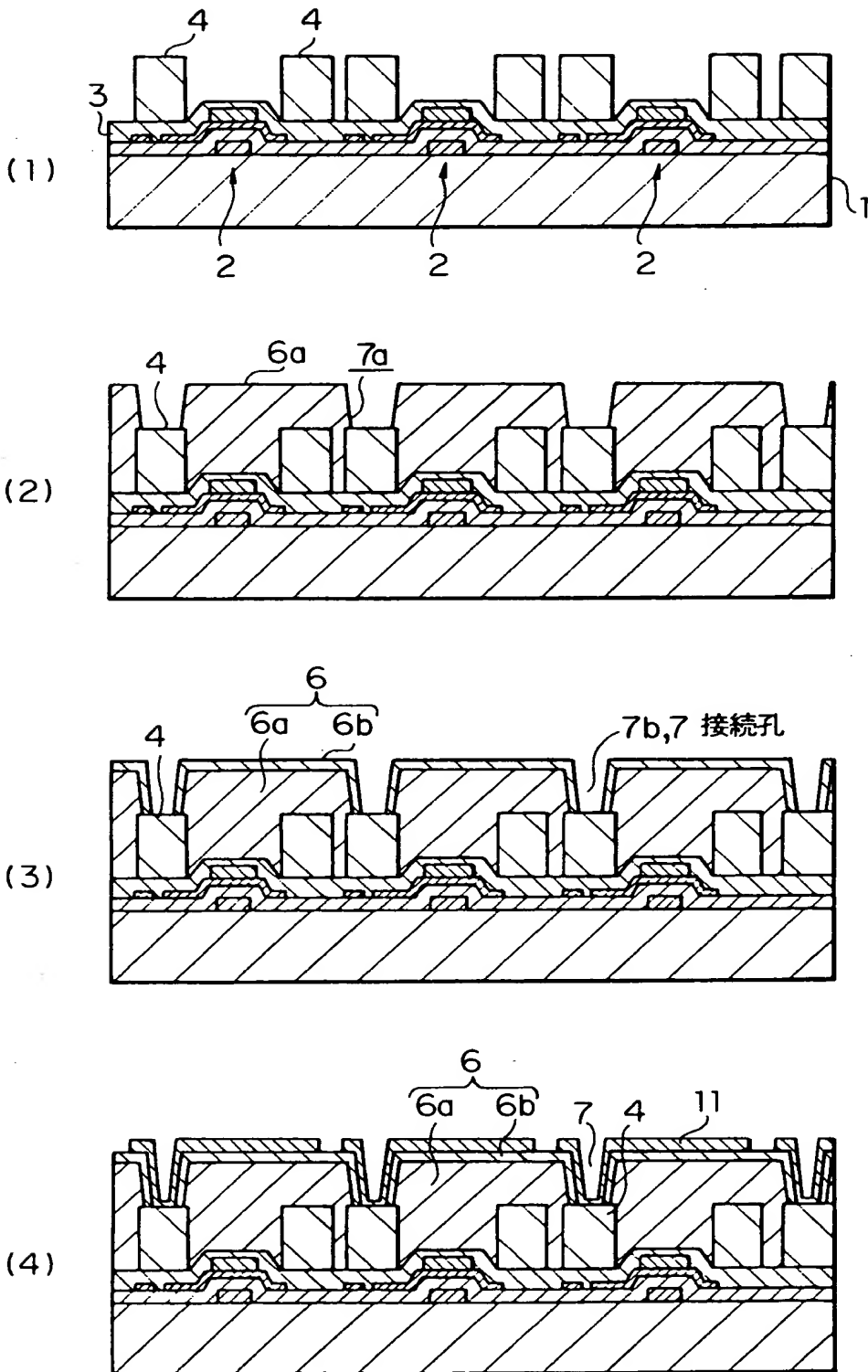
【図 1】



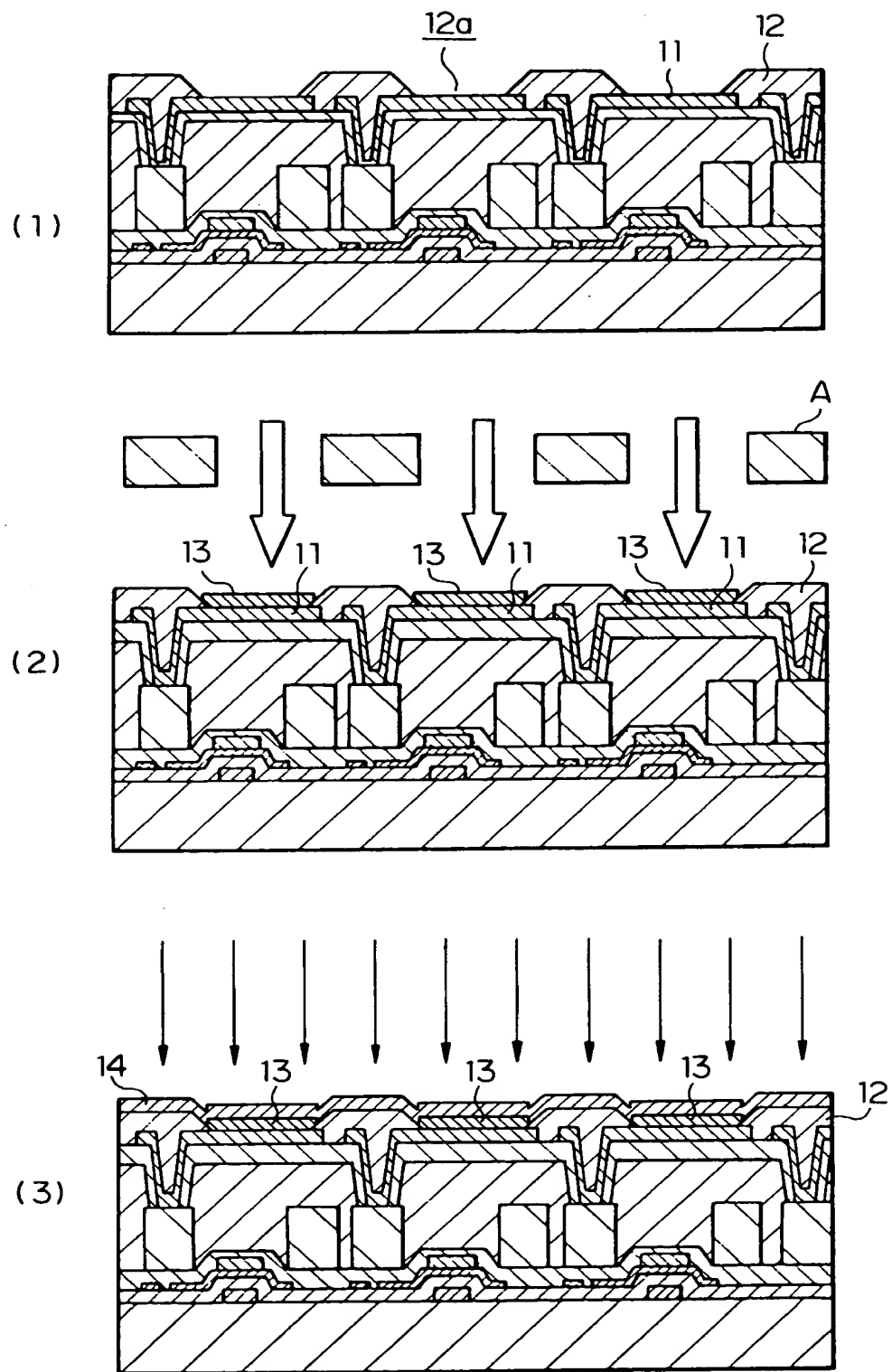
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 歩留まり及び長期信頼性に優れた、アクティブマトリックス型の表示装置に適する表示装置を提供する。

【解決手段】 基板 1 上の配線 4 による凹凸を覆う状態で基板 1 上に設けられた層間絶縁膜 6 と、層間絶縁膜 6 上に設けられた有機 EL 素子 1 0 とを備えてなる表示装置において、層間絶縁膜 6 は、配線 4 を埋め込む状態で形成された平坦化絶縁層 6 a と、平坦化絶縁層 6 a の表面を覆う状態で形成されたコート層 6 b とで構成されている。平坦化絶縁層 6 a は、有機物を含む材料、例えばスピノングラスまたは樹脂材料からなる塗布膜であり、コート層 6 b は無機材料からなる膜である。

【選択図】 図1

特2000-176215

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-176215
受付番号	50000730065
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成12年 6月14日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 6月13日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社